

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300703

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

B60L 11/18

(21)Application number : 2002-063815 (71)Applicant : DAIMLERCHRYSLER AG

(22)Date of filing : 08.03.2002 (72)Inventor : KEILHOFER KLAUS
LORENZ HELMUT

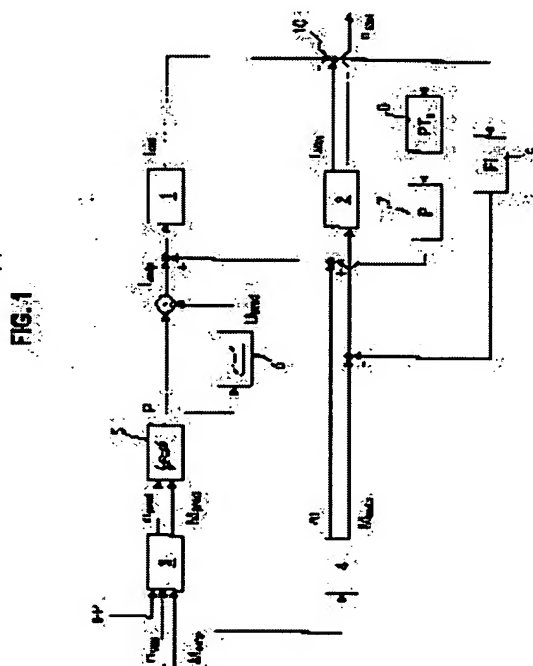
(30)Priority

Priority number : 2001 10111562 Priority date : 10.03.2001 Priority country : DE

(54) OPERATING METHOD FOR LOAD-DEPENDENT GENERATION SYSTEM IN VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To further develop and improve a dynamic operation of an operating method for a load-dependent generation system in a vehicle.
SOLUTION: This invention relates to a method for operating the load- dependent generation system that supplies electrical energy to at least one electric drive motor in the vehicle. A performance-set value is determined for the electric drive motor from an accelerating pedal position, a power demand is made prior to a torque demand to the drive motor, and an accelerating pedal is additionally operated for the calculation of the performance-set value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination 08.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The engine-performance set point (P) is determined from the location of an accelerator pedal for an electric drive motor (2). A power demand is given to a load dependence generation-of-electrical-energy system (1), before a torque demand on an electric drive motor (2). The approach which is an approach for operating the load dependence generation-of-electrical-energy system (1) which supplies electrical energy to at least one electric drive motor (2) in a car, and is characterized by using a motion of an accelerator pedal additionally in order to calculate the engine-performance set point (P).

[Claim 2] The approach according to claim 1 characterized by using additionally [in order to calculate the engine-performance set point (P)] the setting torque (Msetp) of the electric drive motor (2) in the rotational speed (nMot) and the given time amount of the electric drive motor (2) in given time amount.

[Claim 3] The prediction rotational speed (npred) of an electric drive motor (2) is made from the rotational speed (nMot) of the electric drive motor (2) in a motion and/or the accelerator pedal location, and the given time amount of an accelerator pedal. The prediction setting torque (Mpred) of an electric drive motor (2) is made from the setting torque (Msetp) of the electric drive motor (2) in a motion and/or the accelerator pedal location, and the given time amount of an accelerator pedal, And the approach according to claim 2 that the engine-performance set point (P) is characterized by what it opts for from prediction rotational speed (npred) and prediction setting torque (Mpred) using a correspondence characteristic ray Fig.

[Claim 4] It is the approach according to claim 1 which the prediction electrical potential difference (Upred) of a generation-of-electrical-energy system (1) is made from the engine-performance set point (P), and is characterized by determining the power set point (Isetp) from the engine-performance set point (P) and the prediction electrical potential difference (Upred) of a generation-of-electrical-energy system (1).

[Claim 5] The approach according to claim 1 characterized by determining power correction value (deltaI) additionally from the dynamics of the torque set point (Msetp) of an electric drive motor (2), and totaling it with the power set point (Isetp) of a generation-of-electrical-energy system (1).

[Claim 6] The power drain (IMot) of the electric drive motor (2) in given time amount is determined. Electric power is supplied by the comparing point (10) of a control loop as the set point, and the power (Iact) obtained by the generation-of-electrical-energy system is determined. Electric power is supplied by the comparing point (10) of a control loop as an actual measurement. A comparing point (10) Form the difference of the power drain (IMot) of the electric drive motor (2) in given time amount, and the power (Iact) obtained by the generation-of-electrical-energy system (1), and when a difference is forward The power set point (Isetp) of a generation-of-electrical-energy system (1) is an approach according to claim 1 characterized by being increased by the 1st control unit (7).

[Claim 7] It is the approach according to claim 6 characterized by the torque set point (Msetp) of an electric drive motor (2) decreasing with the 2nd control unit (9) when a difference is forward.

[Claim 8] The approach according to claim 6 characterized by using P controller accompanied by the primary delay element (8) connected to the upstream as the 1st control unit (7).

[Claim 9] The approach according to claim 7 characterized by using PI controller as the 2nd control unit (9).

[Claim 10] The approach according to claim 7 that the parameter of the 2nd control unit (9) is characterized by being dependent on the rotational speed (nMot) of the electric drive motor in given time amount.

[Claim 11] The approach according to claim 1 to 10 characterized by using a fuel cell system as a generation-of-electrical-energy system (1).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It is determined from the location of an accelerator pedal for an electric drive motor, the operating method, i.e., the engine-performance set point, of the load dependence generation-of-electrical-energy system in a car given in the premise part of claim 1, and this invention relates to the approach for operating the load dependence generation-of-electrical-energy system which supplies electrical energy to at least one electric drive motor in a car that a power demand is given to a load dependence generation-of-electrical-energy system before a torque demand on an electric drive motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] EP 0633157B1 is indicating the approach of the general format for controlling dynamically the engine performance of the fuel cell unit in the car which has an electric drive motor. In this case, the engine-performance set point of a fuel cell unit is determined from an accelerator pedal location. The engine performance of a fuel cell unit is controlled by controlling the mass flow rate of the oxidant supplied to a fuel cell unit. In order that an electric drive motor may prevent requiring the above engine performance which this can supply to given time amount from a fuel cell unit, the corrected engine-performance set point which is determined as an electric drive motor from an actual oxidant mass flow rate is supplied.

[0003] DE19541575C2 is indicating the approach for determining the power set point for a fuel cell system especially for a load dependence generation-of-electrical-energy system. In this case, the set point about the current of the motor train of an electric drive motor is determined based on an accelerator pedal location. The engine-performance set point for a generation-of-electrical-energy system is generated from the set point of the motor train current of an electric drive motor.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is based on the purpose of developing dynamic actuation of the approach of a publication into the beginning further, and improving.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This purpose is attained by using a motion of an accelerator pedal additionally, in order to calculate the description according to claim 1, i.e., the engine-performance set point.

[0006] The advantage of this invention is being able to construct a bridge in the time delay between the enhancement of the engine performance and a generation-of-electrical-energy system or control which evaluation of a motion/location of an accelerator pedal enables prediction count of the engine-performance set point, therefore are demanded. As a result of requiring the future engine performance calculated in prediction at an early stage, it has much time amount from that for a generation-of-electrical-energy system to generate a drive current, and an electric drive motor can reach quick more dynamically with the engine-performance level which an operator desires. Taking a motion of an accelerator pedal into consideration leads to the improvement in dynamics as compared with the approach of using only an accelerator pedal location.

[0007] Of course, the description which will be mentioned above and will be described below again can also be used [not only according to the combination given, respectively but] by independent [other / combination or independent], without deviating from the range of this invention.

[0008] The further advantage and the further improving point of this invention become clear from still more nearly another claim and explanation. That is, the setting torque of the electric drive motor in the rotational speed and the given time amount of the electric drive motor in given time amount is additionally used, in order to calculate the engine-performance set point. The prediction rotational speed of an electric drive motor is made from the rotational speed of the electric drive motor in a motion and/or the accelerator pedal location, and the given time amount of an accelerator pedal, and the prediction setting torque of an electric drive motor is made from the setting torque of the electric drive motor in a motion and/or the accelerator pedal location, and the given time amount of an accelerator pedal, and the engine-performance set point is determined from prediction rotational speed and prediction setting torque using a correspondence characteristic ray Fig. The prediction electrical potential difference of a generation-of-electrical-energy system is made from the engine-performance set point, and the power set point is determined from the engine-performance set point and the prediction electrical potential difference of a generation-of-electrical-energy system. Power correction value is additionally determined from the dynamics of the torque set point of an electric drive motor, and is totaled with the power set point of a generation-of-electrical-energy system. The power drain of the electric drive motor in given time amount is determined, and electric power is supplied by the comparing point of a control loop as the set point. The power obtained by the generation-of-electrical-energy system is determined, and electric power is supplied by the comparing point of a control loop as an actual measurement. A comparing point The difference of the power drain of the electric drive motor in given time amount and the power obtained by the generation-of-electrical-energy system is formed, and when a difference is forward, it is increased by the power set point of a generation-of-electrical-energy system with the 1st control unit. When a difference is forward, the torque set point of an electric drive motor decreases with the 2nd control unit. P controller accompanied by the primary delay element connected to the upstream is used as the 1st control unit. PI controller is used as the 2nd control unit. It depends for the parameter of the 2nd control unit on the rotational speed of the electric drive motor in given time amount. A fuel cell system is used as a generation-of-electrical-energy system.

[0009] This invention is explained in more detail with reference to an attached drawing.

[0010]

[Embodiment of the Invention] The approach by this invention for operating a load dependence generation-of-electrical-energy system is explained below with reference to drawing 1. The generation-of-electrical-energy system is suitable for the use especially in a car, in order to use it with the performance requirements which change a lot especially. The generation-of-electrical-energy system 1 supplies energy to electrical load (not shown) still more nearly different from the electric drive motor 2 in a car. As for the generation-of-electrical-energy system 1, it is desirable that it is a fuel cell system. In block 3, the prediction rotational speed n_{pred} of the electric drive motor 2 and the prediction setting torque M_{pred} are generated from the setting torque M_{setp} of the electric drive motor 2 in the rotational speed n_{Mot} and the given time amount of a motion of an accelerator pedal and the electric drive motor 2 especially in the angular acceleration of an accelerator pedal and the location FP of an accelerator pedal, and given time amount. FP shows the location of an accelerator pedal, and a motion of an accelerator pedal. Next, in block 5, the engine-performance set point P of the electric drive motor 2 is determined with reference to a characteristic ray Fig. from the prediction rotational speed n_{pred} and the prediction setting torque M_{pred} . In block 6, the prediction electrical potential difference U_{pred} of the generation-of-electrical-energy system 1 is generated from the engine-performance set point P using still more nearly another characteristic ray Fig. Next, the prediction power set point I_{setp} of the generation-of-electrical-energy system 1 is acquired by breaking the engine-performance set point P by the prediction electrical potential difference U_{pred} .

[0011] In order to use the maximum motion dynamics of a system, a power demand to the generation-of-electrical-energy system 1 is performed before the engine performance to the electric drive motor 2, or a torque demand. Consequently, a bridge can be constructed in the generation-of-electrical-energy enhancement time amount of a generation-of-electrical-energy system. As a result of the mathematical evaluation with a motion of an accelerator pedal and the location of an accelerator pedal, a power demand is calculable in prediction. Both a rate and the range of an accelerator pedal stroke are taken into consideration in evaluation. For example, when depressing an

accelerator pedal quickly and starting from a fixed accelerator pedal location, the suitable high engine performance and suitable power are required. However, when this happens [full load running or near this], the additional engine performance demanded is restricted by the maximum available engine performance of a generation-of-electrical-energy system, therefore this is taken into consideration.

[0012] As a result of calculating the electrical potential difference U_{pred} of the generation-of-electrical-energy system 1 in prediction, the dynamics and precision of count of the power set point I_{setp} improve sharply. The further advantage is that count of the prediction electrical potential difference U_{pred} replaces the electrical potential difference by which the generation-of-electrical-energy system 1 fed back including failure was measured.

[0013] By taking into consideration the rotational speed n_{Mot} of an electric drive motor and the setting torque M_{setp} in given time amount, the power demand I_{setp} of a generation-of-electrical-energy system can be calculated you to be Sumiya, and this guarantees the continuous shift between the condition in the given time amount of the electric drive motor by demand of an operator, and a future condition. Consequently, the stable operational characteristics of a car are acquired.

[0014] Furthermore, by block 4, power correction value ΔI is determined from change of the torque set point M_{setp} of the electric drive motor 2, and it is totaled with the power set point I_{setp} of the generation-of-electrical-energy system 1. The input value of block 4 is the torque set point M_{setp} , and output values are power correction value ΔI and the torque set point M_{setp} . The torque set point M_{setp} constitutes the input variable of the electric drive motor 2. In block 4, the rise of the torque set point M_{setp} is preferably supervised by the differential means. An assumption of the increment to which the torque set point M_{setp} corresponds increases the power demand to the generation-of-electrical-energy system 1 by adding power correction value ΔI to the power set point I_{setp} of a generation-of-electrical-energy system.

[0015] Since the increment in the setting torque M_{setp} is supervised, it can be reacted by the power demand of the generation-of-electrical-energy system 1, or the increment corresponding to a momentary demand of as opposed to an electric drive motor by the component (not shown) which exists in a car in addition to an accelerator pedal, for example, a cruise controller, a creeper, and ESP in the setting power value I_{setp} . As for what is evaluated, it is advantageous that it is the momentary demand which the component instead of the momentary demand of the component according to each combined. This reduces the need for count power.

[0016] Furthermore, the power drain I_{Mot} of the electric drive motor 2 in given time amount is determined, and electric power is supplied by the comparing point 10 of a control loop as the set point. The power I_{act} obtained by the generation-of-electrical-energy system is determined, and electric power is supplied by the comparing point 10 of a control loop as an actual measurement. The power drain I_{Mot} of the electric drive motor 2 in given time amount is compared with the power I_{act} obtained by the generation-of-electrical-energy system 1 by the comparing point 10. In block 8, a filter lets it pass, and subsequently to the 1st control unit 7 it is sent, and the result of a comparison is used in order that this 1st control unit may adjust the power set point I_{setp} of the generation-of-electrical-energy system 1 to the power drain I_{Mot} of the electric drive motor 2 in given time amount.

[0017] As for the 1st control device 7, what is called P controller (proportional-control-action controller) is desirable, and block 8 is a smoothing filter, for example, a primary delay element.

[0018] Furthermore, the comparison result of the comparing point 10 is sent to the 2nd control unit 9, and this 2nd control unit is used in order to reduce the torque set point M_{setp} of the electric drive motor 2, when there is a forward comparison result.

[0019] As for the 2nd control unit 9, what is called PI controller (proportional integral controller) is desirable. It depends for the parameter of the 2nd control unit 9 on the rotational speed n_{Mot} of the electric drive motor in given time amount with still more nearly another desirable operation gestalt.

[0020] Being used in order to compensate the difference between the power I_{act} obtained by the power drain I_{Mot} and the generation-of-electrical-energy system 1 of an electric drive motor in given time amount has the 1st and/or the 2nd advantageous control unit 7 and 9.

[0021] Drawing 2 is a power graph which shows the dynamics of the power set point generated by the approach by this invention. Aging of the power set point is shown. The curve shown as a

continuous line shows the power set point I_{setp} generated by the approach by this invention. The curve of a dotted line shows the power set point generated by the 2nd approach, and this approach determines the torque set point of an electric drive motor from a motion / location FP of an accelerator pedal, and determines the power set point of a generation-of-electrical-energy system from the torque set point of an electric drive motor. The power set point I_{setp} determined by the approach by this invention reaches the stable state value quickly far rather than the power set point determined by the 2nd approach. That is, the dynamics of the approach by this invention is superior to the dynamics of the 2nd approach.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the approach by this invention for operating a load dependence generation-of-electrical-energy system in a car.

[Drawing 2] It is the power graph which shows the dynamics of the power set point produced by the approach by this invention.

[Description of Notations]

1 Generation-of-Electrical-Energy System

2 Electric Drive Motor

3, 4, 5, 6 Block

7 1st Control Unit

8 Smoothing Filter

9 2nd Control Unit

10 Comparing Point of Control Loop

FP The location of an accelerator pedal, and motion of an accelerator pedal

Iact Power obtained by the generation-of-electrical-energy system 1

IMot Power drain of the electric drive motor 2

Isetp The power set point of the generation-of-electrical-energy system 1

Mpred Prediction setting torque of the electric drive motor 2

Msetp Setting torque of the electric drive motor 2

nMot Rotational speed of the electric drive motor 2

npred Prediction rotational speed of the electric drive motor 2

P Engine-performance set point

Upred Prediction electrical potential difference of the generation-of-electrical-energy system 1

deltaI Power correction value

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

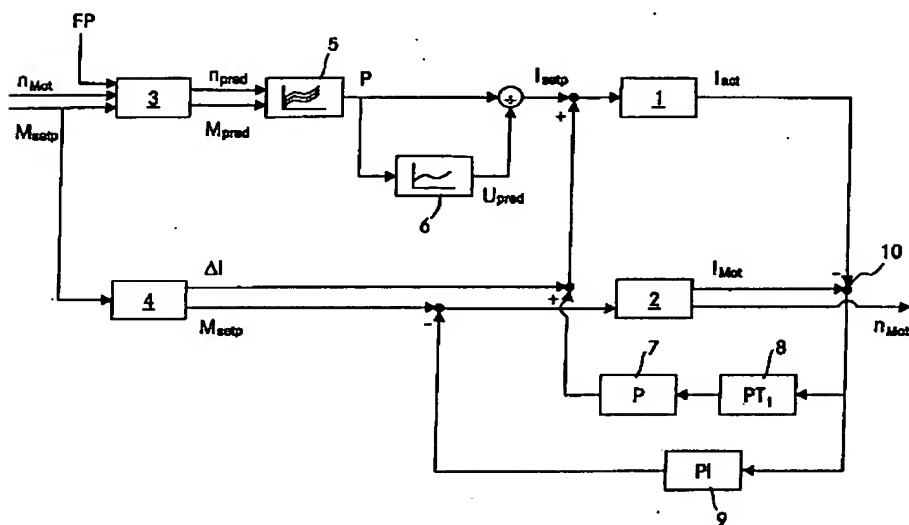
2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

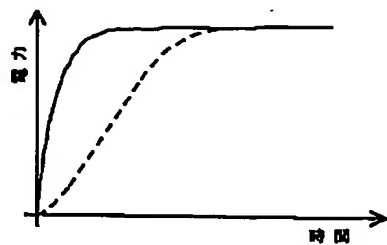
[Drawing 1]

FIG. 1



[Drawing 2]

FIG. 2



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300703

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

B60L 11/18

(21)Application number : 2002-063815

(71)Applicant : DAIMLERCHRYSLER AG

(22)Date of filing : 08.03.2002

(72)Inventor : KEILHOFFER KLAUS
LORENZ HELMUT

(30)Priority

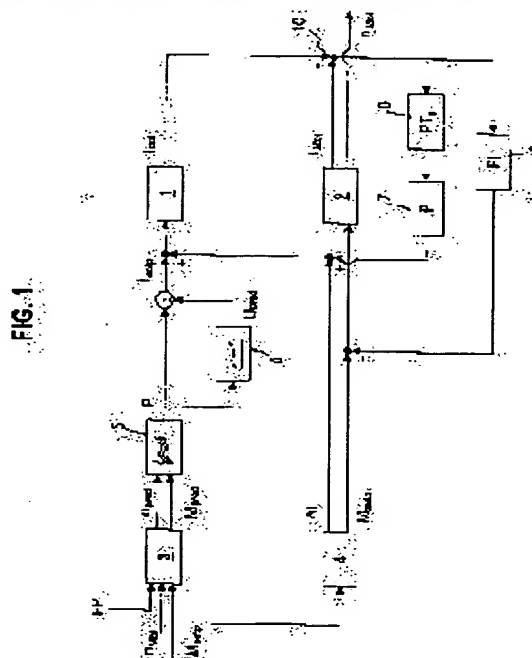
Priority number : 2001 10111562 Priority date : 10.03.2001 Priority country : DE

(54) OPERATING METHOD FOR LOAD-DEPENDENT GENERATION SYSTEM IN VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To further develop and improve a dynamic operation of an operating method for a load-dependent generation system in a vehicle.

SOLUTION: This invention relates to a method for operating the load-dependent generation system that supplies electrical energy to at least one electric drive motor in the vehicle. A performance-set value is determined for the electric drive motor from an accelerating pedal position, a power demand is made prior to a torque demand to the drive motor, and an accelerating pedal is additionally operated for the calculation of the performance-set value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 性能設定値(P)が加速ペダルの位置から電気駆動モータ(2)のために決定され、電力要求が電気駆動モータ(2)へのトルク要求の前に負荷依存発電システム(1)に対して行なわれる、車両における少なくとも1つの電気駆動モータ(2)に電気エネルギーを供給する負荷依存発電システム(1)を運転するための方法であって、性能設定値(P)を計算するために加速ペダルの動きが追加的に使用されることを特徴とする方法。

【請求項2】 所与の時間における電気駆動モータ(2)の回転速度($n_{m, t}$)と所与の時間における電気駆動モータ(2)の設定トルク($M_{s, t}$)が、性能設定値(P)を計算するために追加的に使用されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 電気駆動モータ(2)の予測回転速度($n_{p, r, a}$)が、加速ペダルの動きおよび／または加速ペダル位置および所与の時間における電気駆動モータ(2)の回転速度($n_{m, t}$)から作られ、電気駆動モータ(2)の予測設定トルク($M_{p, r, a}$)が、加速ペダルの動きおよび／または加速ペダル位置および所与の時間における電気駆動モータ(2)の設定トルク($M_{s, t}$)から作られること、および性能設定値(P)が、予測回転速度($n_{p, r, a}$)と予測設定トルク($M_{p, r, a}$)から対応特性線図を使用して決定されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 発電システム(1)の予測電圧($U_{p, r, a}$)が性能設定値(P)から作られ、電力設定値($I_{s, t}$)は性能設定値(P)と発電システム(1)の予測電圧($U_{p, r, a}$)から決定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 電力補正值(ΔI)が電気駆動モータ(2)のトルク設定値($M_{s, t}$)の動力学から追加的に決定され、発電システム(1)の電力設定値($I_{s, t}$)と合計されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 所与の時間における電気駆動モータ(2)の電力ドレイン($I_{m, t}$)が決定されて、設定値として制御ループの比較点(10)に給電され、発電システムによって得られる電力($I_{s, t}$)が決定されて、実測値として制御ループの比較点(10)に給電され、比較点(10)は、所与の時間における電気駆動モータ(2)の電力ドレイン($I_{m, t}$)と発電システム(1)によって得られた電力($I_{s, t}$)との差を形成し、差が正のときには、発電システム(1)の電力設定値($I_{s, t}$)は第1制御装置(7)によって増加されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 差が正のときには、電気駆動モータ(2)のトルク設定値($M_{s, t}$)は第2制御装置(9)によって減少されることを特徴とする請求項6に

記載の方法。

【請求項8】 上流に接続された一次の遅延素子(8)を伴うPコントローラが第1制御装置(7)として使用されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項9】 PIコントローラが第2制御装置(9)として使用されることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項10】 第2制御装置(9)のパラメータが所与の時間における電気駆動モータの回転速度

($n_{m, t}$)に依存することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項11】 燃料電池システムが発電システム(1)として使用されることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の前提部分に記載の車両における負荷依存発電システムの運転方法、即ち、性能設定値が加速ペダルの位置から電気駆動モータのために決定され、電力要求が電気駆動モータへのトルク要求の前に負荷依存発電システムに対して行なわれる、車両における少なくとも1つの電気駆動モータに電気エネルギーを供給する負荷依存発電システムを運転するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】EP0633157B1は、電気駆動モータを有する車両における燃料電池ユニットの性能を動的に制御するための一般形式の方法を開示している。この場合には、燃料電池ユニットの性能設定値が加速ペダル位置から決定される。燃料電池ユニットの性能は、燃料電池ユニットに供給されるオキシダントの質量流量を制御することによって制御される。電気駆動モータが燃料電池ユニットからこれが所与の時間に供給できる以上の性能を要求することを防止するために、電気駆動モータには、実際のオキシダント質量流量から決定される修正された性能設定値が供給される。

【0003】DE19541575C2は、負荷依存発電システムのための、特に燃料電池システムのための電力設定値を決定するための方法を開示している。この場合には、電気駆動モータのモータ列の電流に関する設定値は加速ペダル位置に基づいて決定される。発電システムのための性能設定値は、電気駆動モータのモータ列電流の設定値から生成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、冒頭に記載の方法の動的動作をさらに発展させ改善するという目的に基づくものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的は、請求項1に記載の特徴、即ち、性能設定値を計算するために加速ペ

ダルの動きが追加的に使用されることにより達成される。

【0006】本発明の利点は、加速ペダルの動き／位置の評価が性能設定値の予測計算を可能にし、したがって要求される性能と発電システムの増強または抑制との間の時間遅延を架橋することができることである。予測的に計算された将来の性能を早期に要求する結果、発電システムは駆動電流を発生するためのより多くの時間を有し、電気駆動モータは、運転者が望む性能レベルにより速くより動的に到達することができる。加速ペダルの動きを考慮することは、加速ペダル位置のみを使用する方法と比較して動力学における改善に通じる。

【0007】もちろん、上述した下に述べることになる特徴を、本発明の範囲から逸脱することなく、それぞれ与えられた組合せによるのみならず、他の組合せまたは単独で使用することもできる。

【0008】本発明のさらなる利点と改良点は、さらに別の請求項と説明から明らかになる。即ち、所与の時間における電気駆動モータの回転速度と所与の時間における電気駆動モータの設定トルクは、性能設定値を計算するために追加的に使用される。電気駆動モータの予測回転速度は、加速ペダルの動きおよび／または加速ペダル位置および所与の時間における電気駆動モータの回転速度から作られ、電気駆動モータの予測設定トルクは、加速ペダルの動きおよび／または加速ペダル位置および所与の時間における電気駆動モータの設定トルクから作られ、および性能設定値は、予測回転速度と予測設定トルクから対応特性線図を使用して決定される。発電システムの予測電圧は性能設定値から作られ、電力設定値は性能設定値と発電システムの予測電圧から決定される。電力補正值は電気駆動モータのトルク設定値の動力学から追加的に決定され、発電システムの電力設定値と合計される。所与の時間における電気駆動モータの電力ドレインが決定されて、設定値として制御ループの比較点に給電され、発電システムによって得られる電力が決定されて、実測値として制御ループの比較点に給電され、比較点は、所与の時間における電気駆動モータの電力ドレインと発電システムによって得られた電力との差を形成し、差が正のときには、発電システムの電力設定値は第1制御装置によって増加される。差が正のときには、電気駆動モータのトルク設定値は第2制御装置によって減少される。上流に接続された一次の遅延素子を伴うPコントローラは第1制御装置として使用される。PIコントローラは第2制御装置として使用される。第2制御装置のパラメータは所与の時間における電気駆動モータの回転速度に依存する。発電システムとして燃料電池システムが使用される。

【0009】本発明を、添付の図面を参照してさらに詳しく説明する。

【0010】

【発明の実施の形態】 負荷依存発電システムを運転するための本発明による方法を、図1を参照して以下に説明する。発電システムは、特に大きく変化する性能要件を伴って使用するために、特に車両における使用のために適している。発電システム1は、車両における電気駆動モータ2とさらに別の電氣的負荷（図示せず）にエネルギーを供給する。発電システム1は燃料電池システムであることが好ましい。ブロック3では、電気駆動モータ2の予測回転速度 $n_{p,r,a}$ と予測設定トルク $M_{p,r,a}$ が、加速ペダルの動き、特に加速ペダルの角加速度、および加速ペダルの位置FP、所与の時間における電気駆動モータ2の回転速度 $n_{m,i}$ 、および所与の時間における電気駆動モータ2の設定トルク $M_{m,i}$ から生成される。FPは加速ペダルの位置と加速ペダルの動きを示す。次にブロック5では、電気駆動モータ2の性能設定値Pが、予測回転速度 $n_{p,r,a}$ と予測設定トルク $M_{p,r,a}$ から特性線図を参照して決定される。ブロック6では、発電システム1の予測電圧 $U_{p,r,a}$ が、さらに別の特性線図を使用して性能設定値Pから生成される。次に発電システム1の予測電力設定値 $I_{p,r,a}$ が、性能設定値Pを予測電圧 $U_{p,r,a}$ で割ることによって得られる。

【0011】システムの最大動力学を利用するために、発電システム1への電力要求が、電気駆動モータ2への性能またはトルク要求の前に行われる。この結果、発電システムの発電増強時間を架橋することができる。加速ペダルの動きと加速ペダルの位置との数学的評価の結果として、電力要求を予測的に計算することができる。速度と加速ペダル行程の範囲との両方が評価において考慮される。例えば、加速ペダルを急速に押し下げて一定の加速ペダル位置からスタートする場合には、相応の高い性能と相応の動力が要求される。しかし、これが全負荷運転またはこの近くにおいて起る場合には、要求される追加性能は発電システムの最大利用可能性能によって制限され、したがってこれが考慮される。

【0012】発電システム1の電圧 $U_{p,r,a}$ を予測的に計算する結果、電力設定点 $I_{p,r,a}$ の計算の動力学と精度は大幅に改善される。さらなる利点は、予測電圧 $U_{p,r,a}$ の計算が、故障を含めてフィードバックされる発電システム1の測定された電圧に取って代わることである。

【0013】所与の時間における電気駆動モータの回転速度 $n_{m,i}$ と設定トルク $M_{m,i}$ を考慮することにより、発電システムの電力要求 $I_{p,r,a}$ をすみやかに計算することができ、これは運転者の要求による電気駆動モータの所与の時間における状態と将来の状態との間の連続的移行を保証する。この結果、車両の安定運転特性が得られる。

【0014】さらにブロック4では、電気駆動モータ2のトルク設定値 $M_{m,i}$ の変化から電力補正值 ΔI が

決定され、発電システム1の電力設定値 I_{set} と合計される。ブロック4の入力値はトルク設定値 M_{ref} であり、出力値は電力補正值 ΔI とトルク設定値 M_{ref} である。トルク設定値 M_{ref} は電気駆動モータ2の入力変数を構成する。ブロック4では、トルク設定値 M_{ref} の上昇は、好ましくは微分手段によって監視される。トルク設定値 M_{ref} の対応する増加を仮定すると、発電システム1に対する電力要求は、発電システムの電力設定値 I_{set} に電力補正值 ΔI を加えることによって増加する。

【0015】設定トルク M_{ref} の増加は監視されるので、加速ペダル、例えばクルーズコントローラ、クリーパ、ESPに加えて車両の中に存在する構成部分（図示せず）によって電気駆動モータに対する瞬間的な要求に、発電システム1の電力要求または設定電力値 I_{set} の対応する増加によって反応することが可能である。評価されるものは各個別構成部分の瞬間的要求ではなく構成部分の組合せた瞬間的要求であることは有利である。これは計算電力の必要性を減らす。

【0016】さらに、所与の時間における電気駆動モータ2の電力ドレイン I_{mot} が決定されて、設定値として制御ループの比較点10に給電される。発電システムによって得られる電力 I_{gen} も決定されて、実測値として制御ループの比較点10に給電される。比較点10では、所与の時間における電気駆動モータ2の電力ドレイン I_{mot} が発電システム1によって得られた電力 I_{gen} と比較される。比較の結果はブロック8においてフィルタに通され、次いで第1制御装置7に送られ、この第1制御装置は、発電システム1の電力設定値 I_{set} を所与の時間における電気駆動モータ2の電力ドレイン I_{mot} に調整するために使用される。

【0017】第1制御装置7はPコントローラ（比例動作コントローラ）と呼ばれるものが好ましく、ブロック8は平滑フィルタ、例えば一次の遅延素子である。

【0018】さらに、比較点10の比較結果は第2制御装置9に送られ、この第2制御装置は、正の比較結果がある場合に電気駆動モータ2のトルク設定値 M_{ref} を減らすために使用される。

【0019】第2制御装置9はPIコントローラ（比例積分コントローラ）と呼ばれるものが好ましい。さらに別の好ましい実施形態では、第2制御装置9のパラメータは所与の時間における電気駆動モータの回転速度 n_{mot} に依存する。

【0020】第1および/または第2制御装置7、9が、所与の時間における電気駆動モータの電力ドレイン I_{mot} と発電システム1によって得られる電力 I_{gen} との間の差を補償するために使用されることは有利である。

【0021】図2は、本発明による方法によって発生する電力設定値の動力学を示す電力グラフである。電力設定値の経時変化が示されている。実線で示す曲線は、本発明による方法によって発生する電力設定値 I_{set} を示す。点線の曲線は、第2の方法によって発生する電力設定値を示し、この方法は、加速ペダルの動き/位置FPから電気駆動モータのトルク設定値を決定し、電気駆動モータのトルク設定値から発電システムの電力設定値を決定する。本発明による方法によって決定される電力設定値 I_{set} は、第2の方法によって決定される電力設定値よりもはるかに速くその安定状態値に到達する。すなわち、本発明による方法の動力学は第2の方法の動力学よりもすぐれている。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両において負荷依存発電システムを運転するための本発明による方法のブロック線図である。

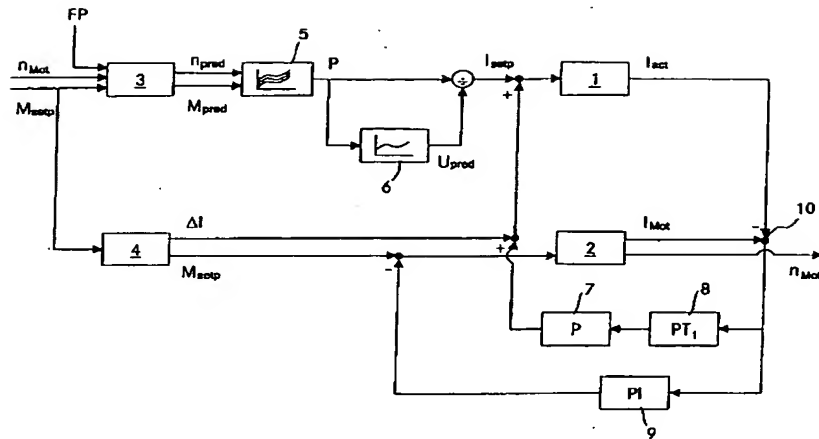
【図2】本発明による方法により生ずる電力設定値の動力学を示す電力グラフである。

【符号の説明】

- 1 発電システム
- 2 電気駆動モータ
- 3、4、5、6 ブロック
- 7 第1制御装置
- 8 平滑フィルタ
- 9 第2制御装置
- 10 制御ループの比較点
- FP 加速ペダルの位置と加速ペダルの動き
- I_{gen} 発電システム1によって得られた電力
- I_{mot} 電気駆動モータ2の電力ドレイン
- I_{set} 発電システム1の電力設定値
- M_{pred} 電気駆動モータ2の予測設定トルク
- M_{ref} 電気駆動モータ2の設定トルク
- n_{mot} 電気駆動モータ2の回転速度
- n_{pred} 電気駆動モータ2の予測回転速度
- P 性能設定値
- U_{pred} 発電システム1の予測電圧
- ΔI 電力補正值

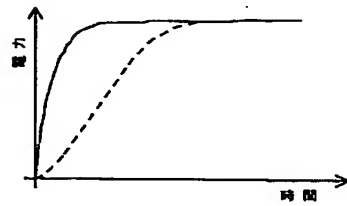
【図1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルムート ローレンツ
ドイツ国 72644 オーバーボイヒンゲン
ガルテンシュトラッセ 34

Fターム(参考) 5H115 PA01 PA13 PC06 PG04 PI18
SE10 SF01 SJ12 TO22 UI13